

PAT-NO: JP410125684A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10125684 A  
TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR FORMING BUMP  
PUBN-DATE: May 15, 1998

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
TAKAGI, AKIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP08282124  
APPL-DATE: October 24, 1996

INT-CL (IPC): H01L021/321

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate stabilized supply of a bump to a mounting part by providing a punch for placing a metal bump, punched from a metal ribbon through the hole of a tapered chip, on a pad facing the hole of the tapered chip with fine irregularities at the forward end face thereof.

SOLUTION: After a metal ribbon, i.e., a solder ribbon 5, is supplied from a metal material supply port 3 onto a tapered chip 6, a punch 1 having surface roughness at the forward end face 7 thereof corresponding to maximum height in the range of 0.8-4.8 $\mu$ m according to JIS is inserted, for example, into the central hole of a holder 9. Furthermore, the tapered chip 6 bored with a clearance with respect to the forward end part of the punch 1 is

secured, while  
aligning the axis of a hole made through the tapered chip with the  
axis of a  
hole made through the holder 9. Subsequently, the solder ribbon is  
fed in the  
direction shown by an arrow, a material stopper 4 is lowered, the  
solder ribbon  
5 is held between them and the tapered chip 6 is punched, thus  
forming the  
solder bump 5a on a pad 10.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面に金属リボンが供給されるテーパチップと、前記テーパチップに設けられた穴を突き抜けて前記金属リボンから打抜いた金属バンパを前記テーパチップの穴に対向して配置されたパッド上に置くボンチとを含むバンパ形成装置において前記ボンチの先端面に微細な凹凸を設けたことを特徴とするバンパ形成装置。

【請求項2】 ボンチの先端面の表面荒さが最大高さ0.8～4.8μmであることを特徴とする請求項1記載の金属バンパ形成装置。

【請求項3】 ボンチの先端面は放電加工により微細な凹凸が設けられたことを特徴とする請求項1または2記載の金属バンパ形成装置。

【請求項4】 テーパチップの上面に金属リボンを供給し先端面に微細な凹凸を設けたボンチを前記テーパチップに設けられた穴を突き抜けさせて前記金属リボンから打抜いた金属バンパを前記テーパチップの穴に対向して配置されたパッド上に置くことを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項5】 ボンチの先端面の表面荒さが最大高さ0.8～4.8μmであることを特徴とする請求項4記載の金属バンパ形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属バンパ形成装置及び方法に関し、特に回路基板や半導体装置に対して金属バンパを安定して供給できる装置及び方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5はバンパ形成装置の分解斜視図、図6～図8はその縦断面図である。ボンチ1は固定のホルダー9の中心に設けられた穴に挿通されて上下動する。シャフト13はホルダー9の下部外周に嵌合されて上下動する。ホルダー9の中央部の下に設けられたテーパチップ6は固定であるが、テーパチップ6の金属材料供給口3を通して半田リボン等の金属リボン5が送られて来る側に隣接して設けられた材料押し上げ板11はわずかに上下動する。

【0003】図6はボンチ1、シャフト13及び材料押し上げ板11が上昇した状態を示し、テーパチップ6及び材料押し上げ板11の上を半田リボン5が図4の左方向へ送られる。

【0004】図7はシャフト10が下がりシャフト13の下端に固着された材料押え4とテーパチップ6とで金属リボン5を挟み込み固定した状態を示す断面図である。シャフト13の下降と同時に材料押し上げ板11もわずかに下降する。

【0005】図8はシャフト13の下降後さらにボンチ1が下がりボンチ1の先端がテーパチップ6に設けられた穴を貫通して金属リボン5から半田バンパ等の金属

バンパ5aを打ち抜いた状態を示す断面図である。

【0006】従来の金属バンパ形成装置は図9に示すようにボンチ1の先端面7は表面荒さがJISによる最大高さRmaxで0.7μm以下の平面に研削されていた。図10(a)～(c)は従来の金属バンパ形成装置でのバンパ形成方法を動作順に示す主要部の断面図で図10(a)はボンチ1及び材料押え4が上昇しテーパチップ6上に金属リボン5が送られて来ている状態を示し、図10(b)は材料押え4が下降してテーパチップ6との間に金属リボン5を挟み込んだ状態を示す。図10(c)はボンチ1が下降して金属リボン5から金属バンパ5aを打ち抜いた状態を示す。この際ボンチ1は先端に金属バンパ5aを附着させたままボンチ1の下に配置した回路基板12上のパッド13に金属バンパ5aを押し付けるまで下降して金属バンパ5aをパッド13上に載置するものであるが、金属バンパ5aがパッド13に到達する前に金属バンパ5aがボンチ1から離れ、図10(c)に示すように飛散してしまい金属バンパ5aをパッド13上に載置できない場合がある。特に硬い金属のバンパを打抜く時に、この金属バンパの飛散が生じ易い。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、金属リボンからボンチで打ち抜いた金属バンパが載置すべき箇所のパッドに到達する前にボンチから離れて飛散してしまい、バンパを安定して被載置箇所に供給するのが困難である。

【0008】その理由は、ボンチの先端面が荒さの小さい平面であると打ち抜いた金属バンパとの接着力が小さいからである。特に打ち抜く金属材料が硬いと、金属に直接接触するバンパ先端面が金属表面に食い込みにくい。そのためボンチ先端が打ち抜いた金属材料を被載置箇所に到達するまでバンパをボンチ先端に保持できずに、飛散させてしまうからである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のバンパ形成装置は、上面に金属リボンが供給されるテーパチップと、前記テーパチップに設けられた穴を突き抜けて前記金属リボンから打抜いた金属バンパを前記テーパチップの穴に対向して配置されたパッド上に置くボンチとを含むバンパ形成装置において前記ボンチの先端面に微細な凹凸を設けたことを特徴とする。

【0010】本発明のバンパ形成方法は、テーパチップの上面に金属リボンを供給し先端面に微細な凹凸を設けたボンチを前記テーパチップに設けられた穴を突き抜けさせて前記金属リボンから打抜いた金属バンパを前記テーパチップの穴に対向して配置されたパッド上に置くことを特徴とする。

【0011】本発明のバンパ形成装置及び方法は、ボンチ先端面に微細な凹凸を形成して金属バンパとボンチ先

端部との間の付着力を増加させている。このため、打ち抜いた金属バンプがボンチ先端にて保持され、金属バンプがパッドに到達するまでの飛散を防止できる。

【0012】本発明は、金属テープからボンチにより打ち抜いた金属バンプをパッドに安定に供給することを目的とする。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態の金属バンプ形成装置について図面を参照して説明する。

【0014】本発明の実施の形態の金属バンプ形成装置も図5～図8に示す構成であるが図1に示すようにボンチ1の先端面7に微細な凹凸を設けている。図2(a)～図2(c)は本実施の形態によるバンプ形成方法を動作順に示す断面図で、図2(a)に示すようにテーパチップ6上に金属テープ5を供給し、図2(b)に示すように材料押え4を下降させ、図2(c)に示すようにボンチ1を下降させて金属テープ5から金属バンプ5aを打ち抜き、回路基板10のパッド10上に載置する。

【0015】本実施の形態では、ボンチ1の先端面7に微細な凹凸が設けられているため打ち抜かれた金属バンプ5aはボンチ1の先端に保持され金属バンプ5aを飛散させずにパッド10上に安定して供給できる。

【0016】[実施例]次に本発明の実施例の金属バンプ形成装置について説明する。本実施例では金属リボン5として幅0.6w×厚さ0.05tの半田リボン(Sn/Ag)を用い、半田リボンを金属材料供給口3からテーパチップ6上に供給した後に、先端面7の径をφ76μm、表面荒さをJISによる最大高さRmaxで0.8～4.8(好ましくは1.6～3.2)μmとしたボンチ1をホルダー9の中心に開けられた穴に差し込み、さらにボンチ1の先端部に対してクリアランスを2\*

\*～4μm持たした径で穴加工されたテーパチップ6をテーパチップに開けられた穴の軸心とホルダー9に開けられた穴の軸心とが一致する様に固定する。本実施例では、半田リボンを矢印方向に120μm送った後に材料押え4を下げ、半田リボン5をテーパチップ6とで挟んで押さえる。その後ボンチ1を下げて、半田バンプ5aを打ち抜いて回路基板上のパッド10上に半田バンプ5aを形成する。本実施例では半田バンプ5aがパッド10以外の所へ飛散することはなかった。

【0017】次に本発明の他の実施例の金属バンプ形成装置について説明する。

【0018】本実施例では、ボンチ先端面7の径、テーパチップの穴、用いる半田リボンは上述の実施例と同じであるが、図3に示すようにボンチ1の先端面7を表面荒さがJISによる最大高さRmaxで4.9μm以上にしてある。テーパチップ6上に金属テープ5を供給し(図4(a))、材料押え4を下降させ(図4

(b))、ボンチ1を下降させ金属テープ5から金属バンプ5aを打ち抜く(図4(c))。

【0019】本実施例ではボンチ1が下降して半田バンプ5aがパッド10上に到達した後もボンチ1の先端面7が粗過ぎ、先端面7への半田バンプ5aの付着力が大き過ぎて先端面7に半田バンプ5aを付着したままボンチ1が上昇して戻ってしまい、半田バンプ5aが飛散してしまうことがあった。

【0020】表1は金属材料と接触するボンチ先端部を放電加工した時の表面荒さと放電加工されたボンチを用いて金属リボンを打ち抜いた時の金属バンプの飛散率を調べたデータである。

【0021】

【表1】

金属材料バンプ飛散率

	半田バンプ飛散率
ボンチ先端部表面未処理品 (Rmax=0.7μm以下)	40～50%
ボンチ先端部表面加工品 (Rmax=1.6～3.2μm)	0%
ボンチ先端部表面加工品 (Rmax=4.9μm以上)	20～30%

【0022】上表の通り、ボンチ先端の表面荒さがRmax=0.7μm以下の場合には半田バンプ飛散率が40～50%となり、またRmax=4.9μm以上であると図4のような事象で20～30%の割合で半田を飛散させているが、Rmax=1.06～3.2μmの範囲で※

※は半田バンプの飛散は起こらなかった。

【0023】放電加工にてRmax=0.8～4.8μmの表面荒さを實現させる条件を表2に示す。

【0024】

【表2】

## ボンチ先端部の放電加工条件

加工装置	RC放電回路 (コンデンサ容量: 20 [pF])
加工電圧	80 [V]
電極回転数	2,700 [rpm]

表面荒さ: 最大高さ  $R_{max}=0.8\sim4.8\mu m$   
 好ましくは  $1.6\sim3.2\mu m$

【0025】金属材料と接触するボンチ先端部表面に微細な凹凸を形成する工法としては放電加工の他にメカノケミカルポリッシュによる工法、 $SiO_2$ やダイヤモンド等の微細な破砕粒子をコーティングする工法がある。

【0026】いずれの工法も、従来のボンチ先端部未処理品を用いた場合に比して金属材料を打ち抜いた時の金属材料の飛散率はかなり改善されており、本方法は有効である。

【0027】

【発明の効果】第1の効果は、金属バンプが安定して、連続かつ高速にパッド上に供給できるようになり、歩留りも向上した。

【0028】その理由は、形成した金属バンプが被バンパ箇所であるパッド上に到達するまでボンチの先端で確実に保持できるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のバンパ形成装置のボンチ先端部を示す模式図である。

【図2】本発明の実施の形態のバンパ形成装置でのバンパ形成方法を動作順に示す断面図である。

【図3】本発明の実施例のバンパ形成装置のボンチ先端部を示す模式図である。

【図4】本発明の実施例のバンパ形成装置でのバンパ形成方法を動作順に示す断面図である。

\*【図5】バンパ形成装置の分解斜視図である。

【図6】図5に示すバンパ形成装置のボンチ1及びシャフト10が上昇した状態の半断面図である。

【図7】図5に示すバンパ形成装置のシャフト10が下降した状態の半断面図である。

【図8】図5に示すバンパ形成装置のボンチ1が下降した状態の半断面図である。

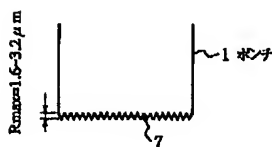
【図9】従来のバンパ形成装置のボンチ先端部を示す模式図である。

【図10】従来のバンパ形成装置でのバンパ形成方法を動作順に示す断面図である。

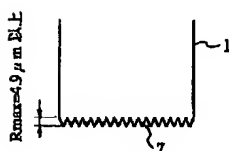
【符号の説明】

- 1 ボンチ
- 3 金属材料供給口
- 4 材料押さえ
- 5 金属テープ
- 5a 金属バンプ
- 6 テーパーチップ
- 7 ボンチ先端面
- 9 ホルダー
- 10 パッド
- 11 材料押し上げ板
- 12 回路基板
- 13 シャフト

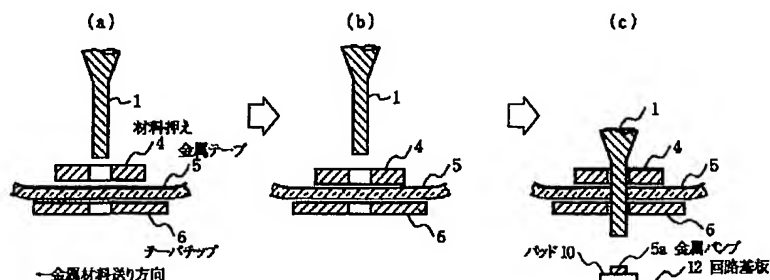
【図1】



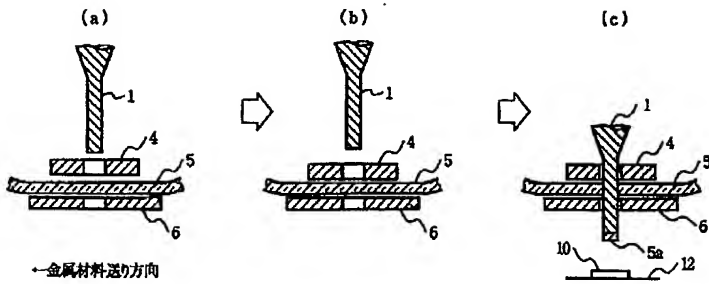
【図3】



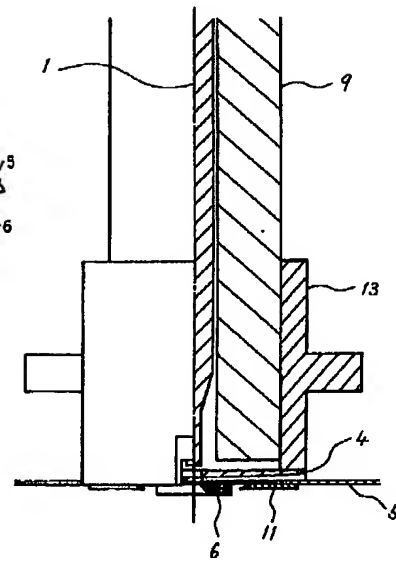
【図2】



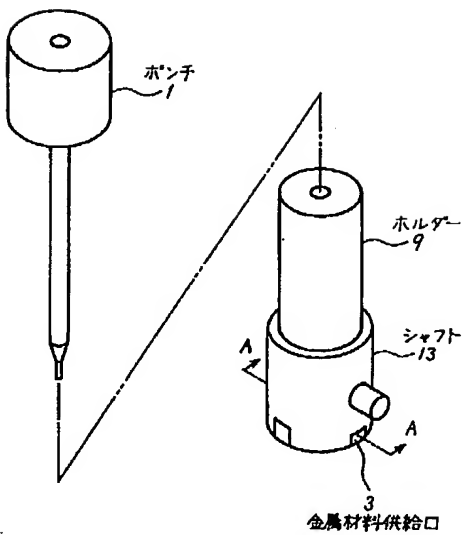
【図4】



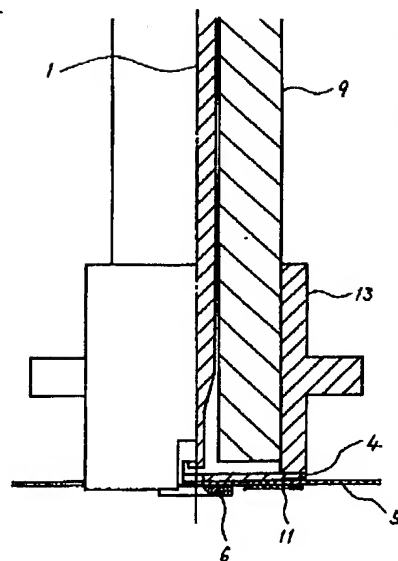
【図6】



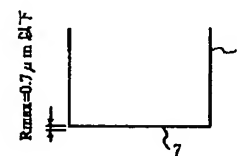
【図5】



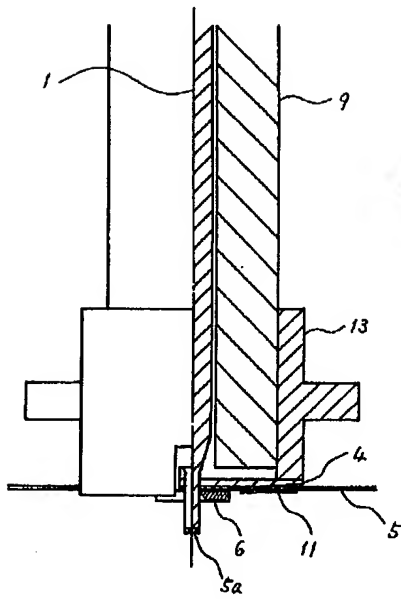
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

